



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/16376

17.02.04

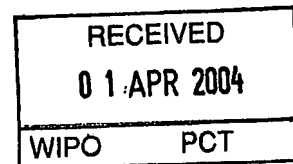
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 7 6 8 4 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 7 6 8 4 4]

出 願 人 大日本インキ化学工業株式会社
Applicant(s):

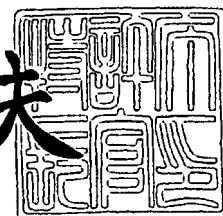


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 1 7 4 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 PX020438

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C09K 19/42

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県北足立郡伊奈町小室 9 6 5 1 - 4 - 1 0 1

 【氏名】 田中 芳清

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区高島平 1 - 6 7 - 1 2

 【氏名】 竹内 清文

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都東大和市仲原 3 - 6 - 2 7

 【氏名】 高津 晴義

【特許出願人】

 【識別番号】 000002886

 【氏名又は名称】 大日本インキ化学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088764

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 勝利

 【電話番号】 03-5203-7754

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008257

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700878



【プルーフの要否】 要

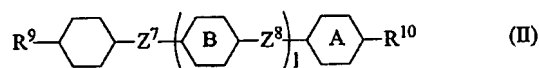
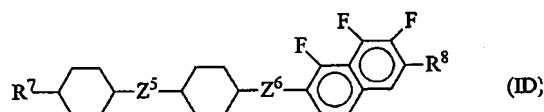
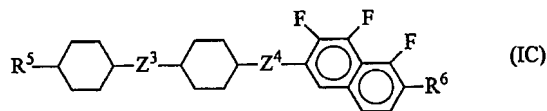
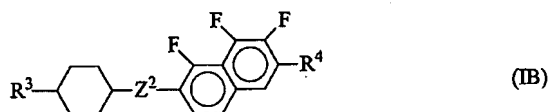
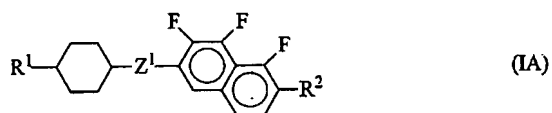
【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一成分として一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物群から 1 種もしくは 2 種以上選ばれる化合物を 35~65 質量% 含有し、なおかつ (IA) 及び (IB) で表される化合物群から 1 種もしくは 2 種以上選ばれる化合物を 25~60 質量% 含有し、第二成分として一般式 (II) で表される化合物から 1 種もしくは 2 種以上選ばれる化合物を 35~65 質量% 含有することを特徴とする負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物。

【化 1】

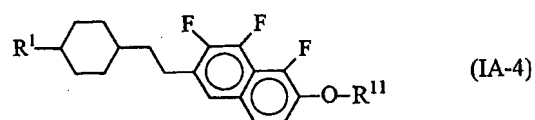
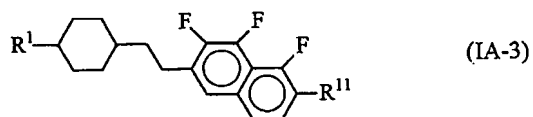
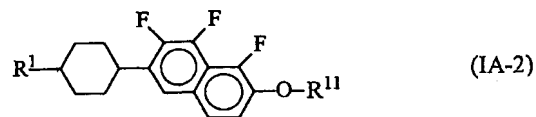
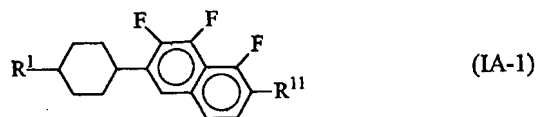


(式中、 $R^1 \sim R^{10}$ は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよく、 $Z^1 \sim Z^8$ は各々独立的に単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、1は0又は1であり、A及びBはトランス-1,4-シクロヘキシレン、トランス-1,4-シクロヘキセニレン又は1,4-フェニレンを表す。)

【請求項 2】 一般式 (IA-1) ~ (IA-4) で表される化合物群から選ばれる

化合物を含有する請求項1記載のネマチック液晶組成物。

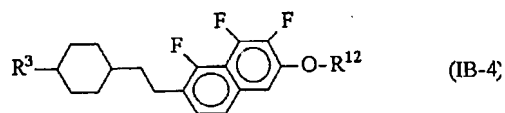
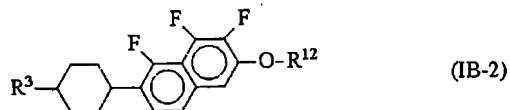
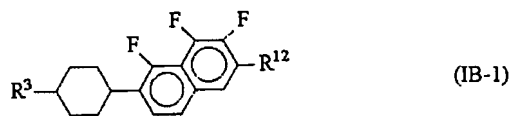
【化2】



(式中、R¹は請求項1に記載の一般式 (IA) におけると同じ意味を表し、R¹¹は炭素数1～10のアルキル基又は炭素数2～10のアルケニル基を表す。)

【請求項3】 一般式 (IB-1) ～ (IB-4) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1又は2記載のネマチック液晶組成物。

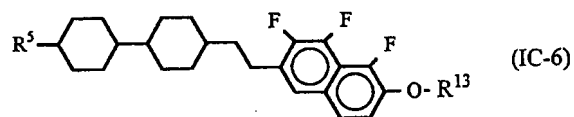
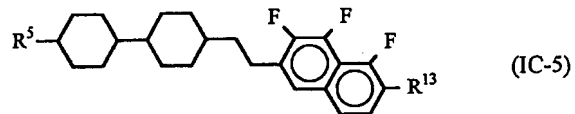
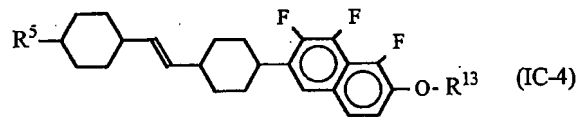
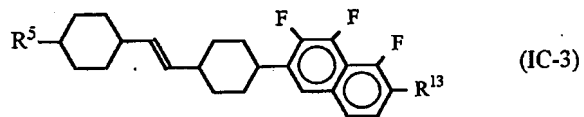
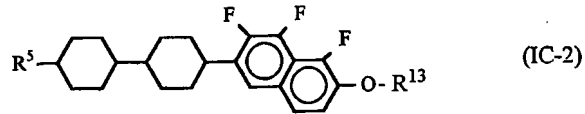
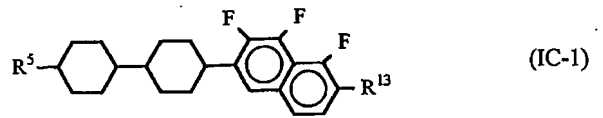
【化3】



(式中、R³は請求項1に記載の一般式 (IB) におけると同じ意味を表し、R¹²は炭素数1～10のアルキル基又は炭素数2～10のアルケニル基を表す。)

【請求項4】 一般式 (IC-1) ～ (IC-6) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1～3のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

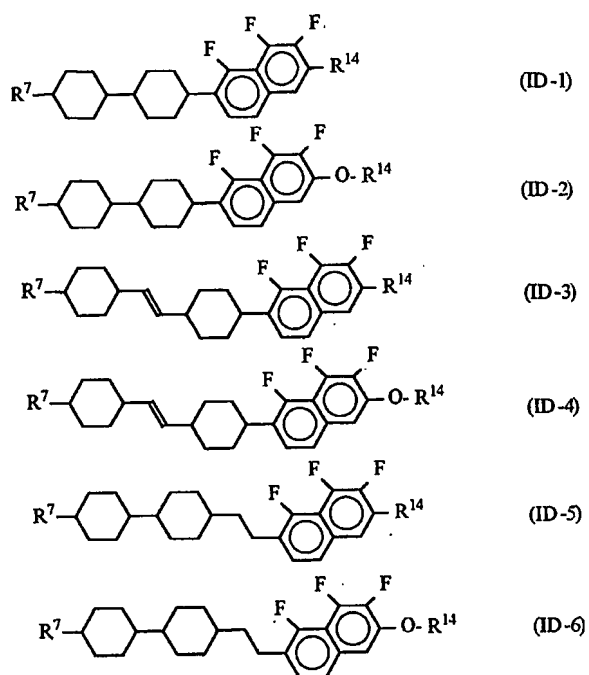
【化4】



(式中、 R^5 は請求項1に記載の一般式 (IC) におけると同じ意味を表し、 R^{13} は炭素数1～10のアルキル基又は炭素数2～10のアルケニル基を表す。)

【請求項5】 一般式 (ID-1) ～ (ID-6) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1～4のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

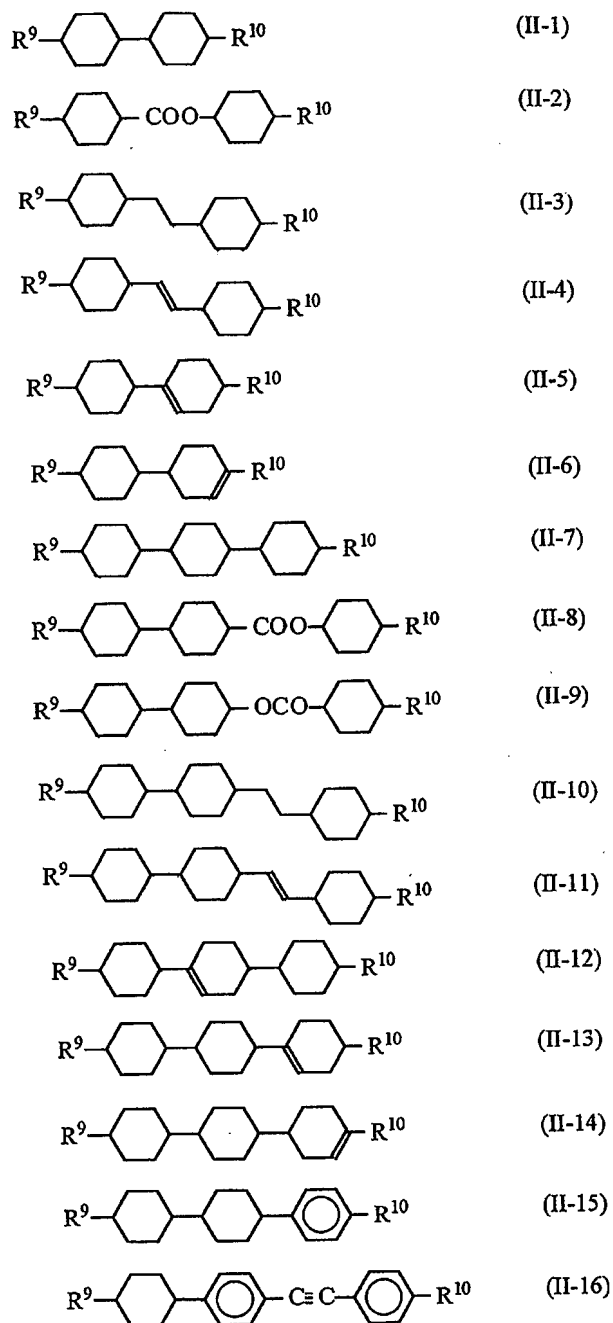
【化5】



(式中、 R^7 は請求項1に記載の一般式 (ID) におけると同じ意味を表し、 R^{14} は炭素数1～10のアルキル基又は炭素数2～10のアルケニル基を表す。)

【請求項6】 一般式 (II-1) ～ (II-16) で表される化合物群から選ばれた化合物を含有する請求項1～5のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【化6】

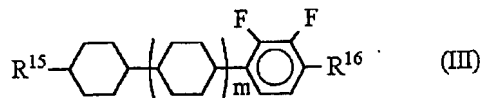


(式中、 R^9 及び R^{10} は請求項1に記載の一般式 (II) におけると同じ意味を表す。

)

【請求項7】 一般式 (III) で表される化合物群から選ばれる化合物を含む請求項1~6のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【化7】



(式中、R¹⁵及びR¹⁶は各々独立して炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-CO O-で置換されていてもよく、mは0又は1である。)

【請求項8】 誘電率異方性が^s-6～-3の範囲であり、ネマチック相一等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) が70℃～120℃の範囲であり、屈折率異方性が^s0.07～0.15の範囲であり、粘度が^s30mPa・s以下である請求項1～7のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかに記載のネマチック液晶組成物を用いた液晶表示素子。

【請求項10】 請求項1～8のいずれかに記載のネマチック液晶組成物を用いたアクティブマトリックスディスプレイ用液晶表示素子。

【請求項11】 請求項1～8のいずれかに記載のネマチック液晶組成物を用いたVAモード、IPSモード又はECBモード用液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示素子に最適な、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

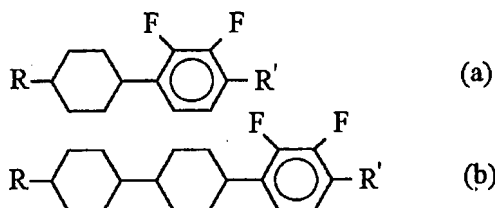
現在広く使用されているTN (Twisted Nematic) 型液晶表示素子やSTN (Super Twisted Nematic) 型液晶表示素子は、視野角により電気光学特性に変化が生じるため視角特性が悪いという問題を有しており、TV等の視角特性が重要な用途において大きな問題となっている。より広い視野角を得る方法としてVA (Vertical

ly aligned) 方式 (非特許文献1参照)、IPS (In-Plane Switching) 方式 (非特許文献2参照) 等が提案され実用化に至っている。VA-LCD (Vertically Aligned Liquid Crystal Display) において用いられる液晶材料は、TN型、STN型と異なり誘電率異方性が負の液晶材料が必要とされ (特許文献1参照)、次のような特性が求められている。1. 低い駆動電圧、2. 速い応答速度、3. 高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) すなわち絶対値の大きな負の誘電率異方性、及びより高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を有する低電圧駆動が可能な低粘性の液晶組成物が要求されている。

【0003】

以上の要求に対し、以下の液晶材料 (特許文献2~7参照) が用いられている。

【化8】



(式中、R及びR'は炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基を表す。)

【0004】

しかし、(a) の化合物は絶対値の大きな負の誘電率異方性を有するものの、この化合物を多量に用いた液晶組成物はネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を低下させてしまう問題があり、又、(b) の化合物を用いた液晶組成物は比較的高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を有するものの、負の誘電率異方性の絶対値が大きいという問題点があった。

【0005】

一方、縮合環系液晶として幅広い液晶温度範囲を有する液晶組成物に用いられる液晶材料が開示されている (特許文献8参照)。この化合物を用いた液晶組成物は絶対値の大きな負の誘電率異方性を有し液晶組成物はネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) も高い特徴を有するものの、粘性が比較的高く、用いた液晶表示素子の応答速度が速くならない問題点を有している。

【0006】

以上より、絶対値の大きな負の誘電率異方性を有し、ネマチック相一等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) が高く、なおかつ粘性の低い液晶組成物の提供は必ずしも容易ではなく、優れた特性を有する液晶組成物の開発が望まれていた。

【特許文献 1】

特開平 11-242225 号公報 (1 頁)

【特許文献 2】

特開平 8-104869 号公報 (2 頁)

【特許文献 3】

特開平 10-176167 号公報 (2 頁)

【特許文献 4】

特開平 11-140447 号公報 (2 頁)

【特許文献 5】

特開 2001-192657 号公報 (2 頁)

【特許文献 6】

特開 2001-316669 号公報 (2 頁)

【特許文献 7】

特開 2002-201474 号公報 (2 頁)

【特許文献 8】

特開 2002-69449 号公報 (2 頁)

【非特許文献 1】

ディスプレイ国際ワークショップ (IDW) '97 ダイジェスト、1997 年
(156 頁)

【非特許文献 2】

アジアディスプレイ'95 ダイジェスト、1995 年 (707 頁)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、低電圧駆動が可能な絶対値の大きな負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、低い粘性を有する、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物及びその組成物を用いた液晶表示素子を提供することにある。

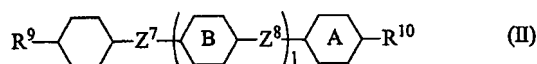
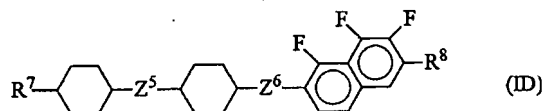
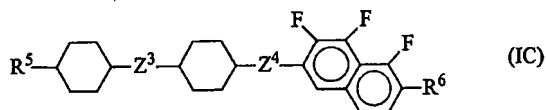
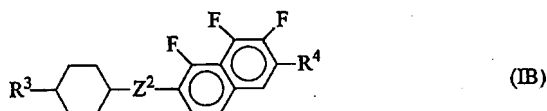
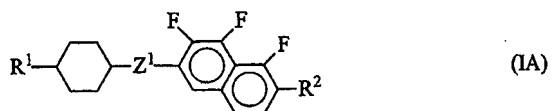
【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、第一成分として一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を35~65質量%含有し、なおかつ (IA) 及び (IB) で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を25~60質量%含有し、第二成分として一般式 (II) で表される化合物から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を35~65質量%含有することを特徴とする負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物及びその組成物を用いた液晶表示素子を提供する。


【0009】

【化9】



【0010】

(式中、 $R^1 \sim R^{10}$ は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよく、 $Z^1 \sim Z^8$ は各々独立的に単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、1は0又は1であり、A及びBはトランス-1,4-シクロヘキシレン、トランス-1,4-シクロヘキセニレン又は1,4-フエ



ニレンを表す。)

【0011】**【発明の実施の形態】**

本発明で得られるネマチック液晶組成物は、絶対値が大きい負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、低い粘度を特徴とした特性を有している。更に急峻性が優れているため低電圧駆動が可能である。

第一成分として一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を35~65質量%含有し、なおかつ (IA) 及び (IB) で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を25~60質量%含有するが、(IA) 及び (IB) で表される化合物群から2種以上選ばれる化合物を30~60質量%以上含有することが好ましく、(IC) 及び (ID) で表される化合物群から選ばれる化合物を多くとも25質量%で含有することが好ましい。

【0012】

一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物は、絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する。従って低電圧駆動を可能とするものである。その含有率は、低電圧駆動が要求される場合には50~65質量%が好ましく、誘電率異方性は-6~-5の範囲であることが好ましく、粘度は30mPa・s以下であることが好ましい。駆動電圧と応答速度の好ましいバランスを要求される場合には35~50質量%が好ましく、誘電率異方性は-5~-3の範囲であることが好ましく、粘度は25mPa・s以下であることが好ましい。

第二成分として一般式 (II) で表される化合物から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を含有するが、2種以上含有することが好ましい。一般式 (II) で表される化合物群は、誘電率異方性が極めて小さく、粘性が低い特徴を有する。従って高速応答を可能とするものである。その含有率は、高速応答が要求される場合には50~65質量%が好ましく、粘度は25mPa・s以下であることが好ましい。

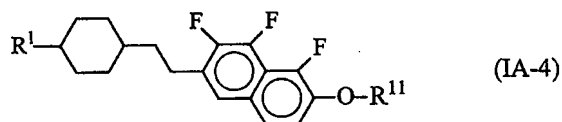
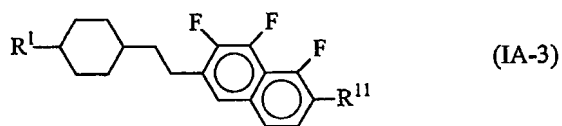
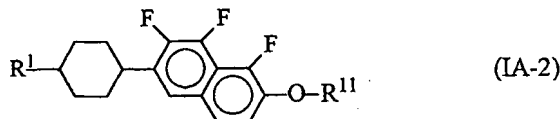
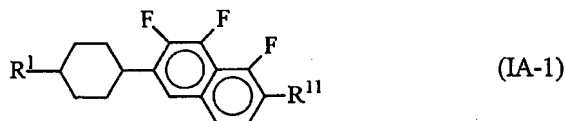
【0013】

本願発明の効果は、絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物と、誘電率異方性が極めて小さい一般式 (II) で表される化合物群を特定の割合で使用することにより達成されるものである。

【0014】

一般式 (IA) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (IA-1) ~ (IA-4) で表される化合物群が好ましい。

【化10】



【0015】

(式中、R¹は炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよく、R¹¹は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基を表す。)

R¹は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

R¹¹は炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

【0016】

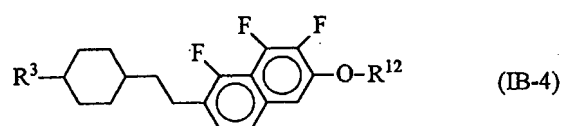
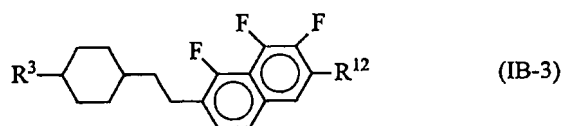
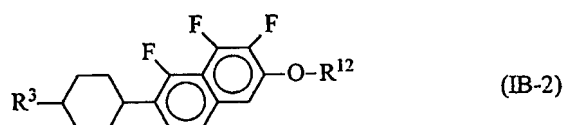
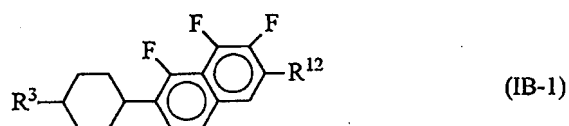
一般式 (IA-1) ~ (IA-4) で表される化合物群はより低い駆動電圧、その所望の駆動電圧に比してより速い応答速度、より高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を可能とするものである。

特に低電圧駆動が要求される場合には、一般式 (IA-1) ~ (IA-4) の中でも特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IA-2) 及び (IA-4) で表される化合物群が好ましい。

【0017】

一般式 (IB) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (IB-1) ~ (IB-4) で表される化合物群が好ましい。

【化11】



(式中、R³は炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよく、R¹²は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基を表す。)

R³は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

R¹²は炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

【0018】

一般式 (IB-1) ~ (IB-4) で表される化合物群はより低い駆動電圧、その所望の

駆動電圧に比してより速い応答速度、より高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を可能とするものである。

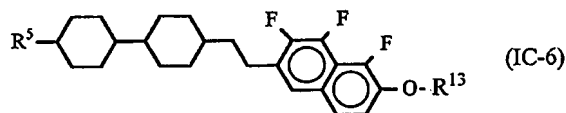
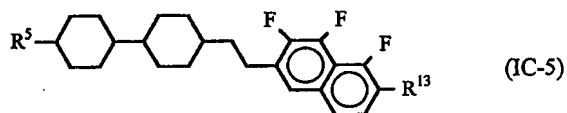
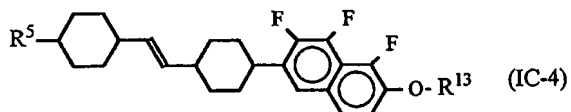
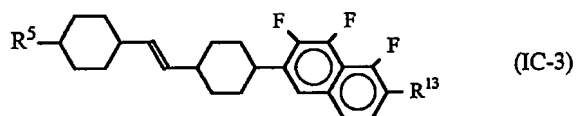
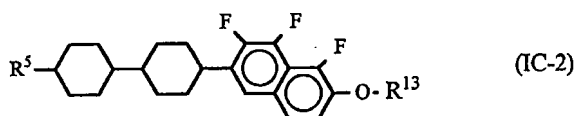
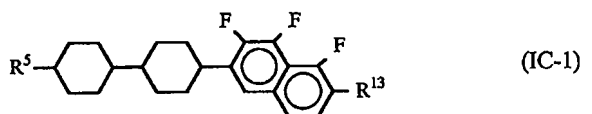
特に低電圧駆動が要求される場合には、一般式 (IB-1) ～ (IB-4) の中でも特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IB-2) 及び (IB-4) で表される化合物群が好ましい。

特に低電圧駆動が要求される場合には、特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IA-2)、(IA-4)、(IB-2) 及び (IB-4) で表される化合物群から2種以上選ばれる化合物を30質量%以上含有することが好ましい。

【0019】

一般式 (IC) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (IC-1) ～ (IC-6) で表される化合物群が好ましい。

【化12】



【0020】

(式中、 R^5 は炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子

が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよく、 R^{13} は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基を表す。)

R^5 は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

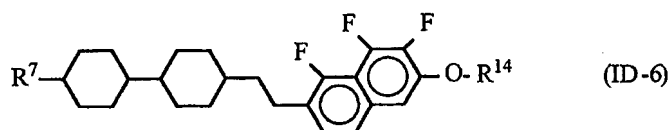
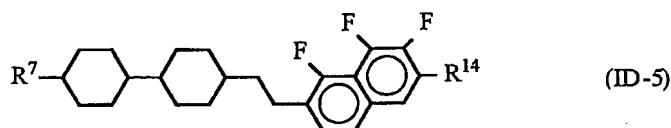
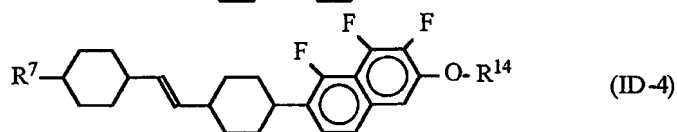
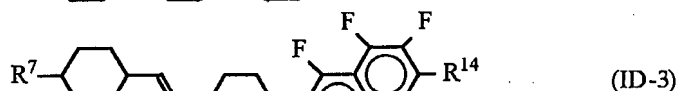
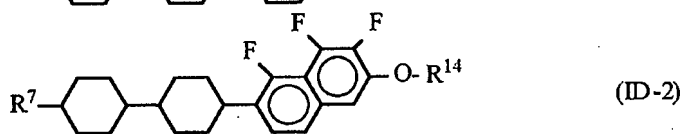
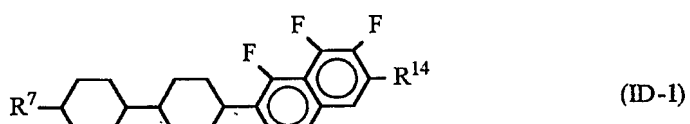
R^{13} は炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

低電圧駆動が要求される場合には、一般式 (IC-1) ~ (IC-6) の中でも特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IC-2)、(IC-4) 及び (IC-6) で表される化合物群が好ましい。

【0021】

一般式 (ID) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (ID-1) ~ (ID-6) で表される化合物群が好ましい。

【化13】



(式中、 R^7 炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニ

ル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよく、R¹⁴は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基を表す。)

R⁷は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

R¹⁴は炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

低電圧駆動が要求される場合には、一般式 (ID-1) ~ (ID-6) の中でも特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (ID-2)、(ID-4) 及び (ID-6) で表される化合物群が好ましい。

【0022】

低電圧駆動が要求される場合には、特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IC-2)、(IC-4)、(IC-6)、(ID-2)、(ID-4) 及び (ID-6) で表される化合物群から1種以上選ばれる化合物を多くとも25質量%で含有することが好ましい。駆動電圧と応答速度の好ましいバランスを要求される場合には一般式 (IC) 及び (ID) で表される化合物群から選ばれる化合物を多くとも15質量%で含有することが好ましく、粘度は25mPa・s以下であることが好ましい。

一般式 (IC) 及び (I-D) で表される化合物群は、駆動電圧を低くし、なおかつネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を高くする効果があるので、0.1~5質量%の少量添加で用いることができる。

【0023】

一般式 (II) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (II-1) ~ (II-16) で表される化合物群が好ましい。

駆動電圧に比してより速い応答速度、より高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を可能とするものである。

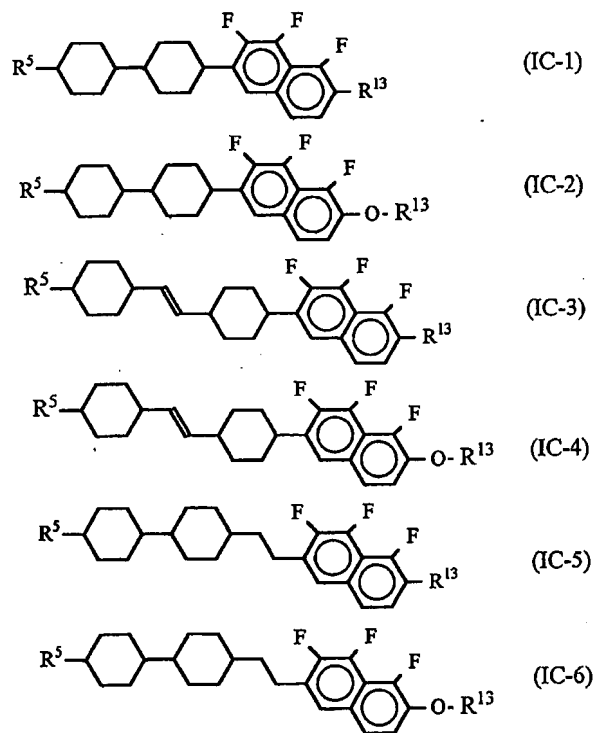
特に低電圧駆動が要求される場合には、一般式 (IB-1) ~ (IB-4) の中でも特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IB-2) 及び (IB-4) で表される化合物群が好ましい。

特に低電圧駆動が要求される場合には、特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IA-2)、(IA-4)、(IB-2) 及び (IB-4) で表される化合物群から2種以上選ばれる化合物を30質量%以上含有することが好ましい。

【0019】

一般式 (IC) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (IC-1) ~ (IC-6) で表される化合物群が好ましい。

【化12】



【0020】

(式中、 R^5 は炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子

が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよく、R¹³は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基を表す。)

R⁵は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

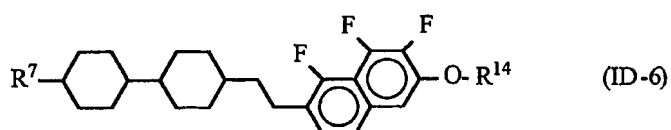
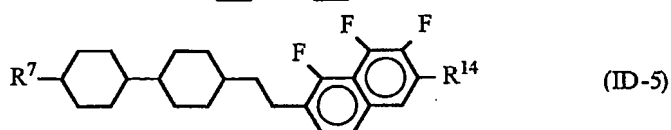
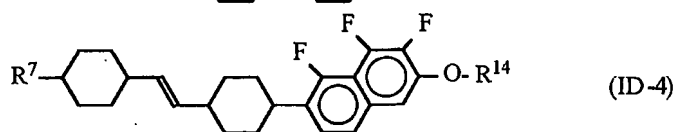
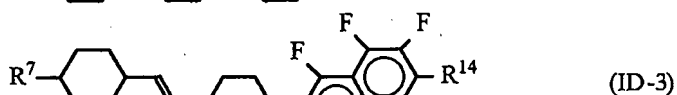
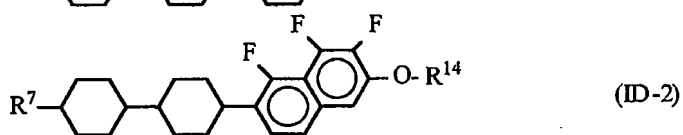
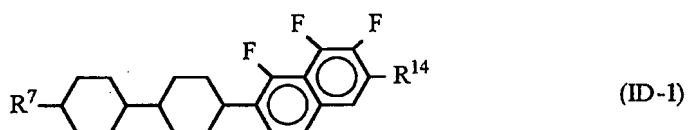
R¹³は炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

低電圧駆動が要求される場合には、一般式 (IC-1) ~ (IC-6) の中でも特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IC-2)、(IC-4) 及び (IC-6) で表される化合物群が好ましい。

【0021】

一般式 (ID) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (ID-1) ~ (ID-6) で表される化合物群が好ましい。

【化13】



(式中、R⁷炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニ

ル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよく、R¹⁴は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基を表す。)

R⁷は炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

R¹⁴は炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

低電圧駆動が要求される場合には、一般式 (ID-1) ~ (ID-6) の中でも特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (ID-2)、(ID-4) 及び (ID-6) で表される化合物群が好ましい。

【0022】

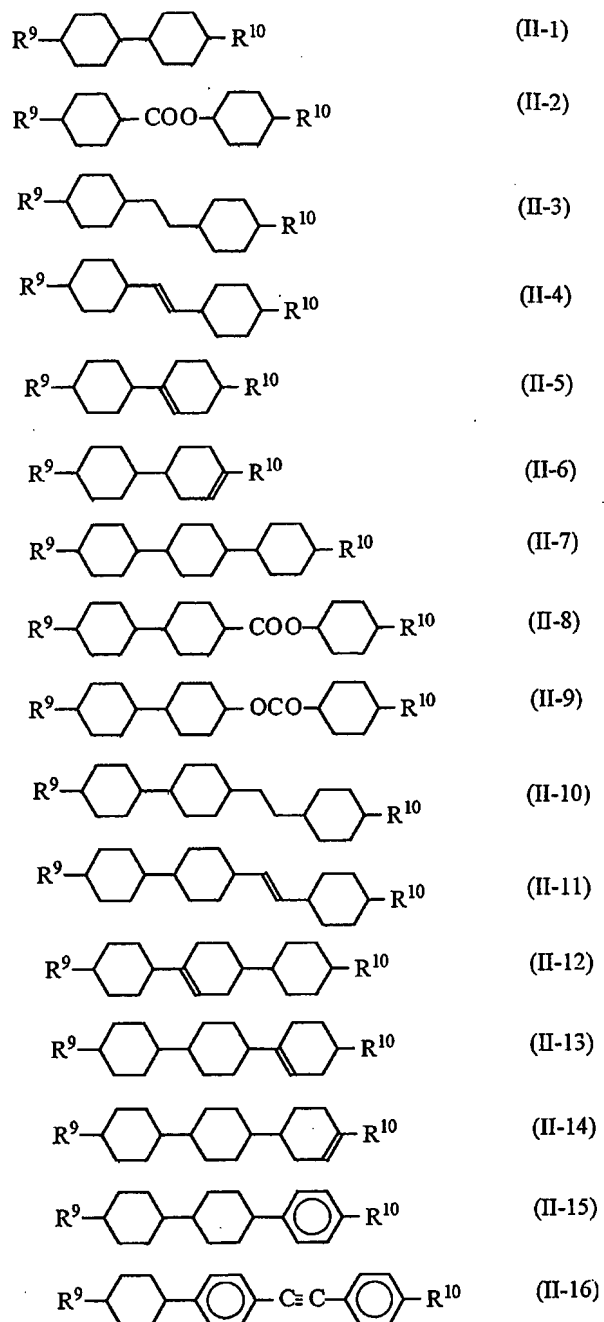
低電圧駆動が要求される場合には、特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する (IC-2)、(IC-4)、(IC-6)、(ID-2)、(ID-4) 及び (ID-6) で表される化合物群から1種以上選ばれる化合物を多くとも25質量%で含有することが好ましい。駆動電圧と応答速度の好ましいバランスを要求される場合には一般式 (IC) 及び (ID) で表される化合物群から選ばれる化合物を多くとも15質量%で含有することが好ましく、粘度は25mPa・s以下であることが好ましい。

一般式 (IC) 及び (I-D) で表される化合物群は、駆動電圧を低くし、なおかつネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を高くする効果があるので、0.1~5質量%の少量添加で用いることができる。

【0023】

一般式 (II) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (II-1) ~ (II-16) で表される化合物群が好ましい。

【化14】



(式中、 R^9 及び R^{10} は各々独立して炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよい。)

R⁹及びR¹⁰は各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～10のアルケニル基、アルケニルオキシ基が好ましく、更には炭素数1～5のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～5のアルケニル基、アルケニルオキシ基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

【0024】

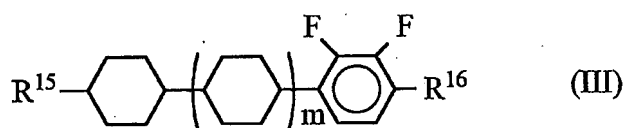
一般式 (II-1) ～ (II-16) の中でも、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-7)、(II-8)、(II-9)、(II-10)、(II-11) 及び (II-15) が好ましく、更には (II-1)、(II-2)、(II-7)、(II-8)、(II-9) 及び (II-15) が好ましい。

駆動電圧と応答速度の好ましいバランスを要求される場合には一般式 (II-1) で表される化合物から2種以上選ばれる化合物を35～65質量%で含有することが好ましく、粘度は25mPa・s以下であることが好ましい。

【0025】

追加の成分として、一般式 (III) で表される化合物群から選ばれる化合物を1種もしくは2種以上含有することが好ましい。

【化15】



(式中、R¹⁵及びR¹⁶は各々独立して炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-CO O-で置換されていてもよく、mは0又は1である。)

R¹⁵及びR¹⁶は各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～10のアルケニル基、アルケニルオキシ基が好ましい。R¹⁵は、更には炭素数1～5のアルキル基又は炭素数2～5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。R¹⁶は、更には炭素数1

～5のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～5のアルケニル基、アルケニルオキシ基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

【0026】

本発明の液晶組成物は、誘電率異方性が $-6 \sim -3$ の範囲であり、ネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) が $70^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ の範囲であり、屈折率異方性が $0.07 \sim 0.15$ の範囲であり、粘度が $30\text{mPas} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましい。本発明において、誘電率異方性が $-6 \sim -4$ の範囲であることが好ましく、更には $-6 \sim -5$ の範囲であることが好ましい。ネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) は 80°C 以上であることが好ましく、更には 90°C 以上であることが好ましい。屈折率異方性は $0.07 \sim 0.12$ の範囲であることが好ましく、更には $0.07 \sim 0.11$ の範囲であることが好ましい。粘度は $25\text{mPas} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましい。

本発明の液晶組成物は後述する実施例でも明らかなように、絶対値の大きい負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、低い粘度を特徴とした特性を有している。更に良好な急峻性を有しており同一の誘電率異方性を有する従来の液晶組成物に比して、より低い駆動電圧で動作することができる。これは負の誘電率異方性の絶対値が非常に大きい第一成分の化合物を選定し、更に第二成分を効果的に組み合わせることによるものである。急峻性 ($\gamma = V_{\text{sat}}/V_{\text{th}}$) は2.2以下であることが好ましく、更には2.0以下であることが好ましい。

【0027】

特に低電圧駆動を可能とする好ましい組み合わせとしては、一般式 (IA-2)、(IA-4)、(IB-2)、及び (IB-4) で表される化合物群から2種以上、好ましくは3種以上選ばれる化合物を30～60質量%、好ましくは40～60質量%含有し、なおかつ (IC-2)、(IC-4)、(IC-6)、(ID-2)、(ID-4) 及び (ID-6) で表される化合物群から多くとも25質量%で含有することを特徴とする。

【0028】

駆動電圧と応答速度の好ましいバランスを可能とする好ましい組み合わせとしては、一般式 (IA) 及び (IB) で表される化合物群から2種以上、好ましくは3種以上選ばれる化合物を30～60質量%、好ましくは40～60質量%含有し、なおかつ

般式 (II-1) で表される化合物群から2種以上選ばれる化合物を35~65質量%、好ましくは40~65質量%含有することを特徴とする。

【0029】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は『質量%』を意味する。VAモード表示特性を示す液晶表示装置は以下のように作製した。対向する一方のガラス基板上に透明ベタ電極を設けその上に垂直配向膜 (JSR社製 商品名JALS-204) を形成し、他のガラス基板上の透明電極には図2に示したように幅10 μ mのジグザグな屈曲パターンを有するスリットを50 μ mの間隔で設け (図3参照) その上に垂直配向膜 (JSR社製 商品名JALS-204) を形成し、両ガラス基板を重ね合わせてVA-LCD用表示セル (図1参照) を作製する (セル厚3.5 μ m)。液晶組成物をこのセルに注入して液晶表示装置を構成した。

実施例中、測定した特性は以下の通りである。

T_{N-I} : ネマチック相一等方性液体相転移温度 (°C)

$\Delta \epsilon$: 誘電率異方性 (25°C及び1kHz)

Δn : 複屈折 (20°C及び589nm)

η : 粘度 (mPa \cdot s) (20°C)

V_{th} : しきい値電圧 (V) (25°C)

γ : 急峻性 (25°C) (飽和電圧 (V_{sat}) と V_{th} との比)

$$\gamma = V_{sat} / V_{th}$$

VHR : 電圧保持率 (%) (70°C)

5V、フレーム時間20msec後の保持された電圧 V_t と初期電圧 V_o (5V) との比を%で表したものの。

$$VHR(\%) = V_t / V_o \times 100$$

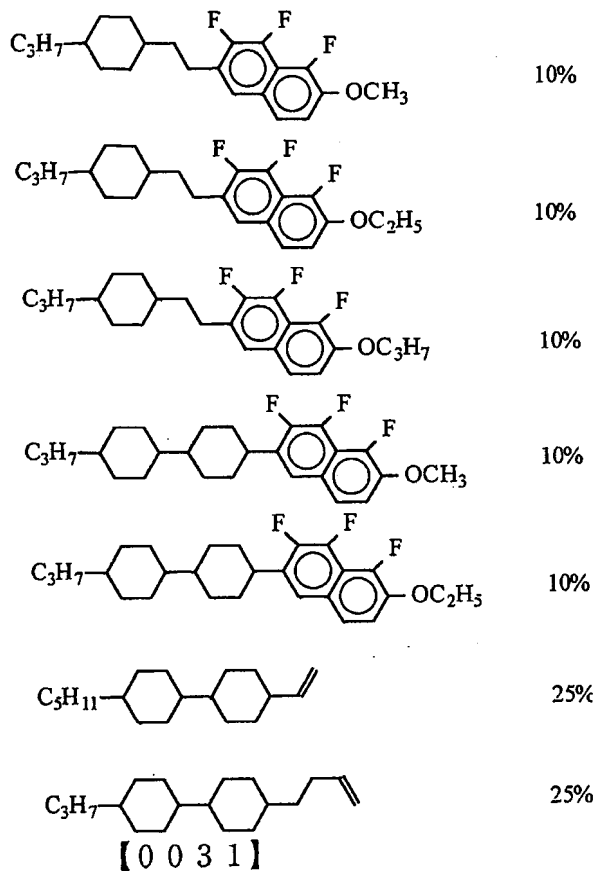
セル厚6 μ mのホメオトロピック配向 (配向膜はJSR社製JALS-204を使用) したセルを使用した。

【0030】

(実施例1)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

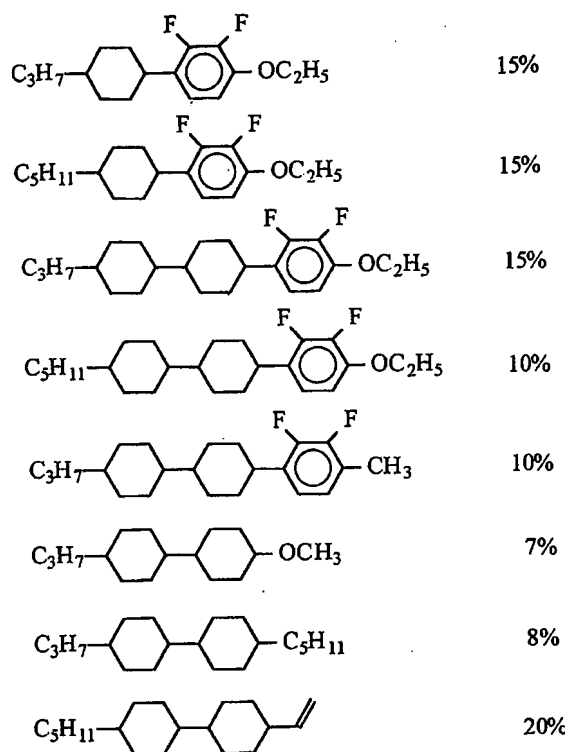
【化16】



(比較例1)

比較例1として、以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化 17】

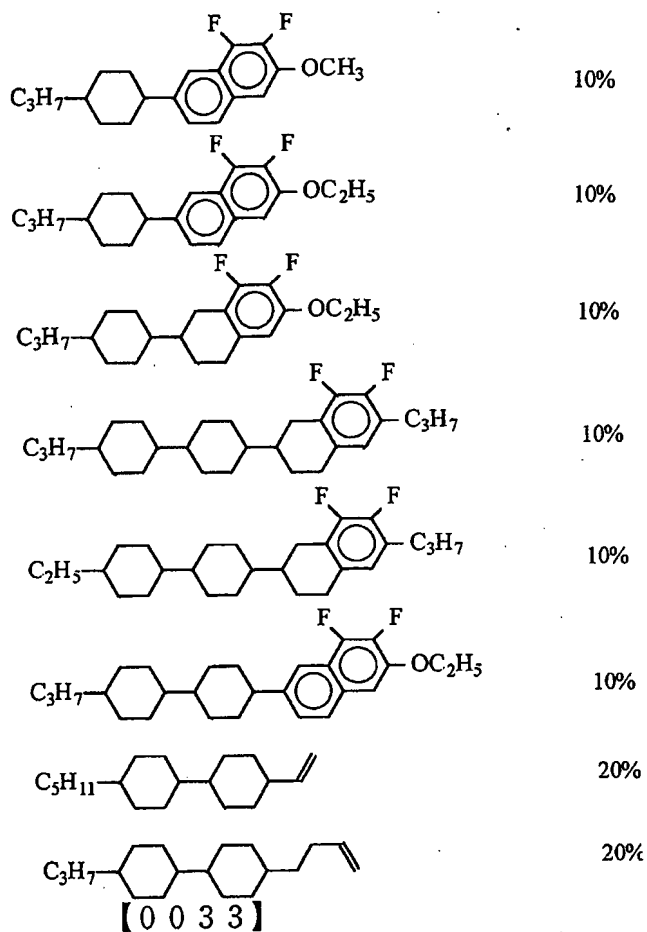


【0032】

(比較例2)

比較例2として、以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化18】



実施例1及び比較例1、2の測定結果を以下の表に示す。

【表1】

実施例1及び比較例1、2

| | 実施例1 | 比較例1 | 比較例2 |
|-------------------|-------|-------|-------|
| T_{N-I} (°C) | 95.5 | 82.0 | 93.0 |
| $\Delta \epsilon$ | -4.0 | -4.0 | -2.8 |
| η (mPa · s) | 23.8 | 23.5 | 47.5 |
| Δn | 0.097 | 0.081 | 0.098 |
| V_{th} (V) | 2.14 | 2.11 | 2.34 |
| γ | 2.06 | 2.30 | 2.22 |
| VHR (%) | 99.6 | 99.5 | 99.5% |

【0034】

実施例1は大きい負の誘電率異方性の絶対値を有し、高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I})、低い粘度を有する。

【0035】

比較例1は、実施例1と同等の誘電率異方性及び粘度を有しているが、実施例1と比較して大幅にネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) が低下している。比較例2はネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) は比較的高いものの、負の誘電率異方性の絶対値が小さく、粘度が高い。

【0036】

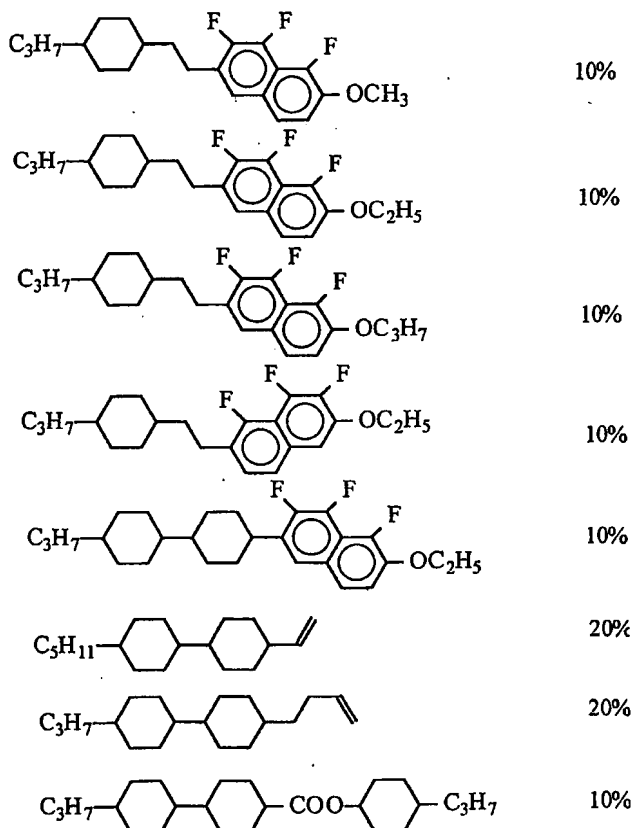
又、実施例1は優れた急峻性を有するため、比較例1よりも低電圧駆動が可能であり、高い電圧保持率を有することからアクティブマトリックス用として有用である。実施例1の液晶組成物を用いた表示素子は高速応答が要求される液晶テレビや、幅広い液晶温度範囲が要求される携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【0037】

(実施例2)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化19】





【0038】

T_{N-I} : 93.7°C
 $\Delta \epsilon$: -4.6
 Δn : 0.097
 η : 24.1mPa · s
 V_{th} : 1.92V
 γ : 1.95
VHR : 99.5%

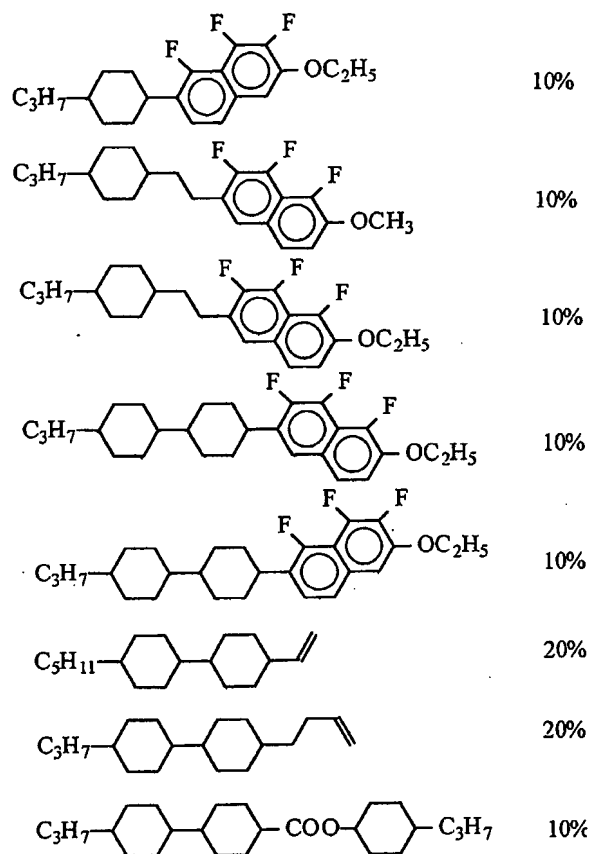
実施例2は高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I})、低い粘度を有する。高速応答が要求される液晶テレビや、幅広い液晶温度範囲が要求される携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【0039】

(実施例3)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化20】



【0040】

T_{N-I} : 106.0℃ $\Delta \epsilon$: -4.2 Δn : 0.099 η : 26.5mPa · sV_{th} : 2.02V γ : 2.01

VHR : 99.4%

実施例3は高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を有する。幅広い液晶温度範囲が要求される携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【0041】

(実施例4)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化21】

| | |
|--|-----|
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |

【0042】

T_N-I : 81.5℃

Δε : -5.4

Δn : 0.101

η : 28.8mPa・s

V_{th} : 1.65V

γ : 1.81

VHR : 99.2%

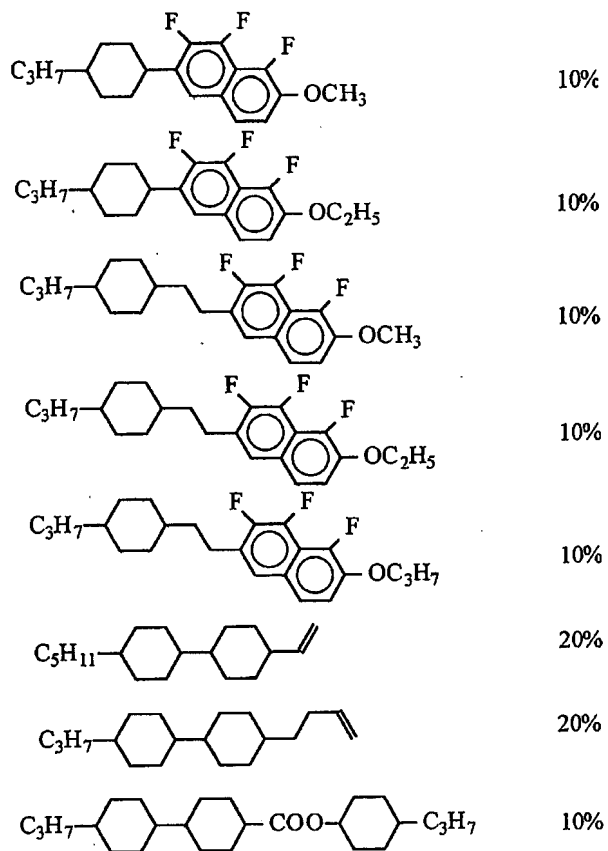
実施例4は絶対値の大きな負の誘電率異方性を有する。低電圧駆動が要求されるV
A-LCDに適する。

【0043】

(実施例5)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化22】



【0044】

T_{N-I} : 80.0°C

$\Delta \epsilon$: -5.0

Δn : 0.098

η : 21.9 mPa · s

V_{th} : 1.78V

γ : 1.88

VHR : 99.4%

実施例5は絶対値の大きな負の誘電率異方性、低い粘度を有する。高速応答が要求される液晶テレビや低電圧駆動が要求されるVA-LCDに適する。

【0045】

(実施例6)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化23】

| | |
|--|-----|
| | 5% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 20% |
| | 20% |
| | 10% |
| | 5% |

【0046】

| | |
|-------------------|----------------|
| T_{N-I} | : 85.2°C |
| $\Delta \epsilon$ | : -4.3 |
| Δn | : 0.090 |
| η | : 20.9 mPa · s |
| V_{th} | : 1.99V |
| γ | : 1.99 |
| VHR | : 99.5% |

実施例6は低い粘度を有する。高速応答が要求される液晶テレビ用途等のVA-LCD

に適する。

【0047】

(実施例7)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化24】

| | |
|--|-----|
| | 5% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 10% |
| | 15% |
| | 15% |
| | 10% |
| | 5% |
| | 10% |
| | 10% |

【0048】

| | |
|-------------------|----------------|
| T_{N-I} | : 100.1°C |
| $\Delta \epsilon$ | : -4.8 |
| Δn | : 0.091 |
| η | : 24.1 mPa · s |
| V_{th} | : 1.80V |
| γ | : 1.91 |



VHR : 99.4%

実施例7は高いネマチックー等方性液体相転移温度 (T_{N-I})、低い粘度を有する。高速応答が要求される液晶テレビや、幅広い液晶温度範囲が要求される携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【0049】

【発明の効果】

本発明により、絶対値の大きい負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲及び低い粘度を有するネマチック液晶組成物を得ることができた。この液晶組成物により、低い電圧で駆動可能な応答速度が早い液晶表示素子を得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 VAモード表示特性を示す液晶表示装置を説明する図である。

【図2】 ジグザグな屈曲パターンを有するスリットを設けた透明電極を説明する図である。

【図3】 ジグザグな屈曲パターンを有するスリットを説明する図である。(単位: μm)

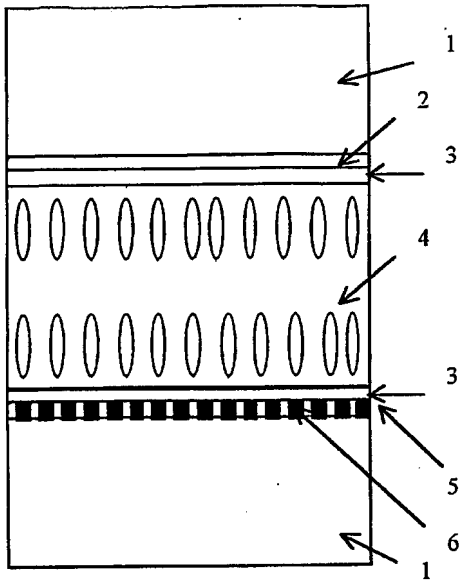
【符号の説明】

- 1・・・ガラス基板
- 2・・・透明ベタ電極
- 3・・・垂直配向膜
- 4・・・液晶相
- 5・・・スリットを設けた透明電極
- 6・・・ジグザグスリット

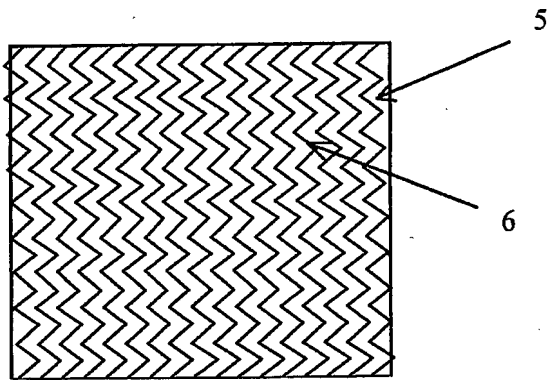
【書類名】

図面

【図 1】

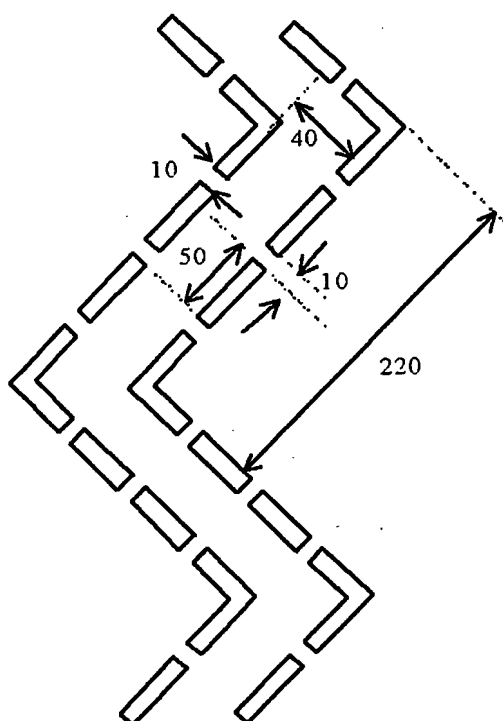


【図 2】





【図 3】



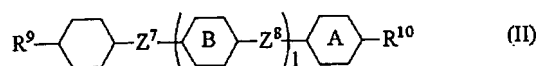
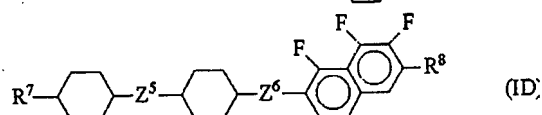
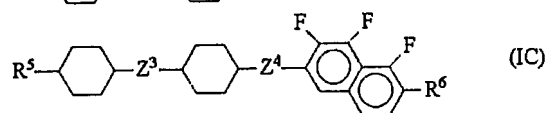
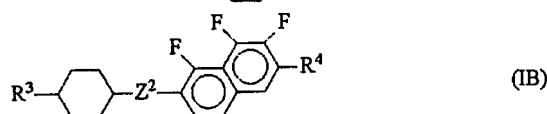
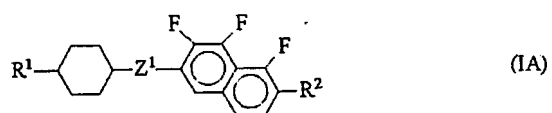
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低電圧駆動が可能な絶対値の大きな負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、低い粘性を有する、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物及びその組成物を用いた液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 第一成分として一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物群から 1 種もしくは 2 種以上選ばれる化合物を 35~65 質量% 含有し、第二成分として一般式 (II) で表される化合物から 1 種もしくは 2 種以上選ばれる化合物を 35~65 質量% 含有することを特徴とする負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物。

【化 1】



【選択図】 なし

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2002-376844 |
| 受付番号 | 50201974076 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第六担当上席 0095 |
| 作成日 | 平成15年 1月 6日 |

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成14年12月26日

次頁無

特願2002-376844

出願人履歴情報

識別番号

[000002886]

1. 変更年月日

1990年 8月17日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都板橋区坂下3丁目35番58号

氏名

大日本インキ化学工業株式会社